

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04229065
PUBLICATION DATE : 18-08-92

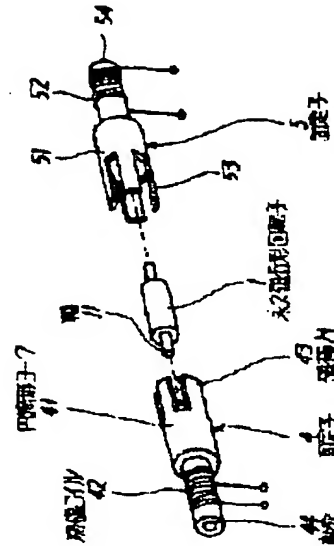
APPLICATION DATE : 10-06-91
APPLICATION NUMBER : 03136878

APPLICANT : FUJI ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : OSAWA MASAHIRO;

INT.CL. : H02K 37/14

TITLE : MINIATURE MOTOR



ABSTRACT : **PURPOSE:** To constitute the entirety of a motor into an elongated cylinder having compact structure by arranging a pair of stators at the opposite sides on the axis while shifting relatively by half of the pole pitch with a rotor being interposed.

CONSTITUTION: Upon supply of exciting current to the exciting coils 42, 52 of stators 4, 5, pole pieces 43, 53 are magnetized with N pole or S pole and four N poles and S poles are arranged alternately on the periphery of a permanent magnet rotor 1 which thereby attracted or repelled magnetically. The rotor 1 is rotated by controlling the exciting current. The stators 4 and 5 are arranged while being shifted in the peripheral direction by half of the pole pitch of the rotor 1. Consequently, when a motor is assembled, the pole pieces 43 on the stator 4 side and the pole pieces 53 on the stator 5 side are arranged alternately while opposing to the peripheral surface of the rotor 1 resulting in a motor having elongated profile and compact structure.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-229065

(43) 公開日 平成4年(1992)8月18日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 37/14	5 3 5 B	9180-5H		
	C	9180-5H		
	U	9180-5H		

審査請求 未請求 請求項の数5 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-136878

(22) 出願日 平成3年(1991)6月10日

(31) 優先権主張番号 特願平2-219754

(32) 優先日 平2(1990)8月21日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 米沢 栄一

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72) 発明者 大澤 正弘

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

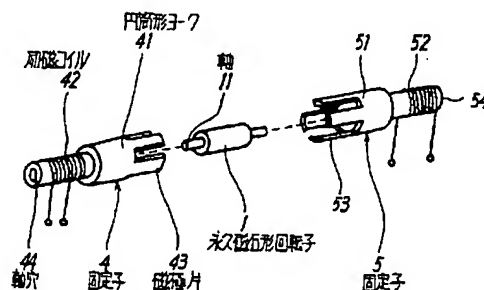
(74) 代理人 弁理士 山口 巖

(54) 【発明の名称】 小型モータ

(57) 【要約】

【目的】 時計、カメラ、医療用カテーテルなどに組み込む超小型モータを対象に、コンパクトな構造で用途範囲の広い小型モータを提供する。

【構成】 永久磁石形回転子1を挟んで軸上の両側に配置した一対の固定子4、5を、回転軸11と同軸上に並ぶ円筒状ヨーク41、51と、該ヨークの外周に巻装した励磁コイル42、52と、一端を前記ヨークに連ねて回転子の周面上に張り出す櫛歯状の磁極43、53とから構成して双方の固定子を周方向で相対的に磁極ピッチの1/2だけずらして配置するとともに、前記磁極で囲まれた固定子の内腔に回転子を納め、かつ回転子の軸を固定子の円筒状ヨークの中心に開口した軸穴44、55に挿入して軸支して組立て、ここで各固定子の励磁コイルを所定の順序で通電制御して回転子を回転駆動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】周方向にN、S極が着磁された永久磁石形回転子と、該回転子を挟んで軸上の両側に配置した一対の固定子とを備え、各固定子の励磁コイルを通電制御して回転子を駆動する小型モータであって、前記固定子が回転子軸と同軸上に並ぶ円筒状ヨークと、該ヨークの外周に巻装した励磁コイルと、一端を前記ヨークに連ねて回転子の周面上に張り出す櫛歯状の磁極とからなり、かつ双方の固定子を周方向で相対的に磁極ピッチの1/2

だけずらして配置構成したことを特徴とする小型モータ。

【請求項2】請求項1記載の小型モータにおいて、回転子の両端から突出した回転軸を円筒状ヨークに軸穴に挿入して軸支したことを特徴とする小型モータ。

【請求項3】請求項1記載の超小型モータにおいて、固定子が円筒状ヨークと、円筒状ヨークの周上に装荷した励磁コイルと、励磁コイルを挟んで円筒状ヨークの両端部に嵌合した一対の鏝状ヨークと、各鏝状ヨークに一端を連ねて回転子の周面上に張り出すよう配列した円弧板状の磁極片との組立体としてなり、かつ一方の鏝状ヨークに結合した磁極片と他方の鏝状ヨークに結合した磁極片の極間ピッチを回転子の磁極ピッチに合わせて周方向に交互配列したことを特徴とする小型モータ。

【請求項4】請求項3記載の小型モータにおいて、一対の固定子を両者間にまたがる非磁性のスリーブ状外被ケースに組み込んだことを特徴とする小型モータ。

【請求項5】請求項4記載の小型モータにおいて、外被ケースの内周面側に固定子の各磁極片を定位位置に保持する嵌合溝を形成したことを特徴とする小型モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、時計、カメラ、医療用カテーテルなどに組み込んで使用する直径数mm程度の超小型のモータに関する。

【0002】

【従来の技術】まず、時計、カメラなどに組み込んで使用する小型モータの従来構成を図8、図9に示す。図において、1は周方向にN、S極が交互に並ぶように着磁された永久磁石形回転子（図示例は2極）、2、3は回転子1を挟んでその軸上の両端に並ぶ左右一対の固定子である。ここで、各固定子2、3は額縁形の一部を切欠したC字状のヨーク21、31と、該ヨークに巻装した励磁コイル22、32からなり、かつヨーク21、31の切欠部端面を円弧面に加工してここに回転子1の周面と対向し合う磁極23、24および33、34が互いにピッチ角90°で互い違いに並ぶように形成されている。また、各固定子2、3のヨークには軸受25、35を設け、ここに回転子1の両端から突出した回転軸11を挿入して軸支するように構成されている。

【0003】かかる構成で励磁コイル22、32に電流

を流すと、その電流方向に対応した極性に磁極23、24および33、34が磁化されてN、S極が現れる。ここで、図示されていない駆動回路を介して各励磁コイル22、32へ駆動タイミングパルスを与えて通電制御することにより回転子1が次記のように回転駆動される。すなわち、図9(a)の状態では回転子1が固定子2、3の磁極との間に働く磁力により図示矢印の方向に回転する。そして、同図(b)の状態になったところで励磁コイル22、32の電流方向を逆に切換えると、各磁極23、24および33、34の極性が同図(c)のようになり、回転子1はさらに回転が進む。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記した従来の小型モータの構成では、固定子ヨークとして額縁形の磁路を形成したヨークを採用しているので、ヨーク、励磁コイルが回転子より側方へ大きくはみ出している。したがってモータ全体の外形寸法を縮小するには限度があった。カメラなどの機器に組み込む際のスペース効率が悪く、特に医療用カテーテルのような細管内に組み込むなどの用途には不適である。

【0005】本発明は上記の点にかながみなされたものであり、固定子を改良することにより、コンパクトな構造でモータ全体を細長い円柱形に構成できるようにした小型モータを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の小型モータは、回転子を挟んで軸上の両側に配置した一対の固定子を、回転子軸と同軸上に並ぶ円筒状ヨークと、該ヨークの外周に巻装した励磁コイルと、一端を前記ヨークに連ねて回転子の周面上に張り出す櫛歯状の磁極とから構成し、かつ双方の固定子を周方向で相対的に磁極ピッチの1/2だけずらして配置するものとする。

【0007】また、前記構成において、回転子の両端から突出した回転軸を円筒状ヨークに軸穴に挿入して軸支することができる。

【0008】さらに、前記固定子の具体的な構成として、固定子を円筒状ヨークと、円筒状ヨークの周上に装荷した励磁コイルと、励磁コイルを挟んで円筒状ヨークの両端部に嵌合した一対の鏝状ヨークと、各鏝状ヨークに一端を連ねて回転子の周面上に張り出すよう配列した円弧板状の磁極片とで組立て、かつ一方の鏝状ヨークに結合した磁極片と他方の鏝状ヨークに結合した磁極片の極間ピッチを回転子の磁極ピッチに合わせて周方向に交互配列する構成がある。

【0009】また、前記の各固定子を定位位置に精度よく組立て保持するための手段として、回転子の両側に並ぶ固定子を両者間にまたがる非磁性のスリーブ状外被ケースに組み込む構成、さらにスリーブ状外被ケースに対しその内周面側に固定子の各磁極片を定位位置に保持する嵌

合溝を形成した構成がある。

【0010】

【作用】上記の構成において、各固定子の励磁コイルに流す電流を経時的に切換えてバイポーラ駆動することにより、通常のステップモータと同様な原理で回転子が回転する。また、回転子の両側に配置した固定子組立体は回転子と同軸上に並び、しかもその形状が円筒形に構成されているので半径方向へのはみ出し部分がなく、モータ全体を細長い円柱形としてコンパクトに構成できる。さらに、各固定子をスリーブ状の外被ケース内に組み込むことにより、該外被ケースを基準に固定子、回転子を高精度に位置決め、軸芯出して組立てることができる。

【0011】

【実施例】以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、各実施例において、図8に対応する同一部材には同じ符号が付してある。

【0012】実施例1：図1、図2は本発明の基本的な実施例を示すものであり、図1はモータ全体の分解斜視図、図2は組立状態での磁極配列を示す。すなわち、周方向にN、S極（極数8）が並ぶように着磁された永久磁石形回転子1を挟んでその左右両側には同じ構造の固定子4、5が向きを変えて同軸上に向かい合わせに配置されている。また、前記の固定子4、5は、円筒形ヨーク41、51と、該ヨークの後端側径小部の周面上に巻装した励磁コイル42、52と、円筒形ヨーク41、51の後端部（励磁コイルと反対側）から回転子1の周面上に張り出して歯状に並ぶ各4個ずつの磁極片43、53とから構成されている。ここで、回転子1の磁極ピッチに合わせて、磁極片43、および53が周上に配列されており、さらに、固定子4と5は各磁極片43と53が互いに噛み合って組合わさるように磁極ピッチの1/2だけ周方向へ相対的にずらして配列されている。そして、回転子1を固定子4、5の磁極片43、53で取り囲まれた内腔に挿入した組立て状態では、回転子1の両端から突出した回転軸11が円筒形ヨーク41、51の中心部に穿孔した軸穴44、54を軸受として軸支されている。

【0013】かかる構成で、固定子4、5の励磁コイル42、52に励磁電流を流すと、磁極片43、53が励磁電流の方向に対応してN極、あるいはS極に磁化される。図2の状態では固定子4の磁極片43はN極、固定子5の磁極片53はS極に磁化されており、回転子1の周上には4個のN極と4個のS極の磁極片が交互に並ぶことになり永久磁石形回転子1との間に磁気吸引力、反発力が働く。そして、各固定子4、5の励磁コイル43、53の励磁電流を図示されてない駆動回路のパルス分配器を通じて経時的に切換え制御することにより、各磁極片43、53の極性がN、Sの間で変わり、これに同期して回転子1が回転する。この回転動作の原理はステップモータと同様である。なお、この場合に原理的に

はモータの起動回転力はないが、所要トルクが極小さな小型モータでは、一般に磁極の極性反転の際に生じるわずかな電流によるトルクで起動し、一旦起動した後は回転子の慣性が加わって定方向に連続回転する。

【0014】実施例2：図3～図7は先記の実施例1をさらに具体化した本発明実施例の構成を示すものである。すなわち、モータは実施例1で述べたと同様な永久磁石形回転子1（磁極数4）と、回転子1と同軸上に並べて左右両側に向かい合わせて配置した同一構造の固定子6、7と、固定子6、7の両者にまたがってその外周側に組合わせたスリーブ状の外被ケース8とから構成されている。また、固定子6、7は円筒状ヨーク61、71と、該ヨークの周上に装荷した励磁コイル62、72と、励磁コイル62、72を挟んで円筒状ヨーク61、71の両端部に嵌合した鈎状ヨーク63、64および74、75と、各鈎状ヨーク63、64および74、75に一端を連ねて回転子1の周面上に各2枚ずつ張り出した円弧板状の磁極片65、66および75、76との組立体としてなる。

【0015】ここで、回転子1の磁極ピッチ τ_r を基準として、図7に明示されているように、磁極片65と66、および75と76の極間ピッチを磁極ピッチ τ_r と同ピッチに設定し、さらに固定子6と7は周方向で磁極ピッチ τ_r の1/2だけ相対的にずらして配列されている。なお、各磁極片65と66、および75と76の周幅寸法は磁極ピッチ τ_r の約1/2とする。これにより、モータ組立状態では、回転子1の周面に対向して固定子6側の磁極片65、66との間に固定子7側の磁極片75、76が並ぶような互い違いの配列となる。なお、モータの組立状態では実施例1と同様に、回転子1の両端から突出した回転軸11が固定子6、7の円筒状ヨークの中心に穿孔した軸穴67、77を軸受として軸支されている。また、回転子1と固定子6、7の円筒状ヨーク61、71の端面との間にはスラスト軸受として働くカラー68、78が介挿されている。

【0016】一方、前記したスリーブ状の外被ケース8は、アルミダイキャスト品、あるいは樹脂成形品などで作られた非磁性ケースであり、その内周面には図6で示すように前記した固定子6、7の各磁極片65、66および75、76を所定の組立位置に保持する嵌合溝81が形成されている。なお、嵌合溝81を形成する代わりに外被ケース8を成形する際に各磁極片を一体モールドして作製することもできる。

【0017】上記の構成で、固定子6、7ごとに励磁コイル62、72を通电すると、その電流方向に対応して磁極65、66および75、76がN極、S極に磁化され、ここで励磁コイルの電流方向を切換えると磁極65、66および75、76の極性が反転する。なお、この場合に固定子6、7ごとに円筒状ヨーク、鈎状ヨーク、磁極片を経由した閉ループの磁路が形成される。そ

(4)

5

して、固定子6、7の励磁コイル62、72を図7の動作原理図で表すように通電制御することによりモータが回転する。すなわち、図7のステップ1では固定子6の励磁コイルが通電、固定子7の励磁コイルは無通電であり、固定子6の各磁極65、66がそれぞれS極、N極となっている。この状態では回転子1と固定子6の磁極65、66との間に働く磁気吸引力がバランスして回転力は発生しない。この状態からステップ2のように固定子6の通電を止め、固定子7に通電に切換えると、回転子1と固定子7の磁極75、76との間に働く磁気吸引力により回転子1は矢印方向へ磁極ピッチ τ_p の1/2だけ回転する。以下、固定子6、7の通電、電流方向をステップ3～5の状態に順次切換え制御することにより、回転子1が連続してステップ的に回転する。

【0018】なお、図示実施例のモータは、4極バイポーラ駆動方式の2相ステップモータとして構成したものであるが、動作原理的には固定子の磁極数には制限がない。但し、固定子6、7を2極で構成すると、磁極65、66および75、76が1本となるので、外被ケース8に組み込む際に安定した回転軸中心の芯出しができなくなるので、実用的には4ないし6極以上で構成するのがよい。

【0019】

【発明の効果】本発明の小型モータは、以上説明したように構成されているので、次記の効果を奏する。

【0020】(1) 請求項1の構成においては、回転子を挟んで軸上の両側に配置した一対の固定子を回転子軸と同軸上に並ぶ円筒状ヨークと、該ヨークの外周に巻装した励磁コイルと、一端を前記ヨークに連ねて回転子の周面上に張り出す櫛歯状の磁極とから構成するとともに、双方の固定子を周方向で相対的に磁極ピッチの1/2だけずらして配置し、さらに請求項2の構成では、回転子の両端から突出した回転軸を円筒状ヨークに軸穴に挿入して軸支して構成したことにより、モータ全体の外形が細長い外形でコンパクトな構成となるので、当該モータを適用機器内にスペース効率よく組み込むことができるとともに、例えば医療用カテーテルなどのように細管内への適用も可能となるなど用途範囲の拡大化が図れる。

【0021】(2) また、請求項3、4、5の構成を採用することにより、各固定子ごとに円筒状ヨーク、鉤状ヨーク、磁極片を経由した閉ループ状の磁路が確保されて安定した運転動作が行えるとともに、一対の固定子を

外被ケース内に組み込むことでモータの組立てが容易となる他、各部品を精度よく位置決め、芯出しできるなどの利点を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明一実施例の構成を示す分解斜視図

【図2】図1における磁極の配列図

【図3】本発明の異なる実施例の構成を示す一部切欠斜視図

【図4】図3の断面側視図

【図5】図3における固定子の組立構造の斜視図

【図6】図3における外被ケースの端面図

【図7】図3の構成によるモータの動作説明図

【図8】従来における小型モータの構成分解斜視図

【図9】図8の構成によるモータの動作説明図

【符号の説明】

1 永久磁石形回転子

11 回転軸

4 固定子

41 円筒形ヨーク

42 励磁コイル

43 磁極片

44 軸穴

5 固定子

51 円筒形ヨーク

52 励磁コイル

53 磁極片

54 軸穴

6 固定子

61 円筒形ヨーク

62 励磁コイル

63 鉤状ヨーク

64 鉤状ヨーク

65 磁極片

66 磁極片

67 軸穴

7 固定子

71 円筒形ヨーク

72 励磁コイル

73 鉤状ヨーク

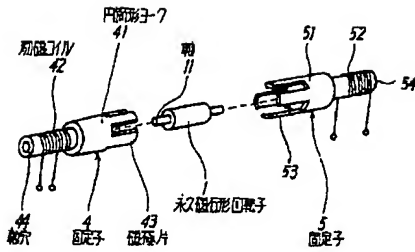
74 鉤状ヨーク

75 磁極片

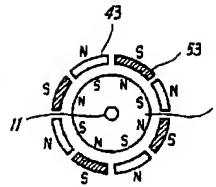
76 磁極片

77 軸穴

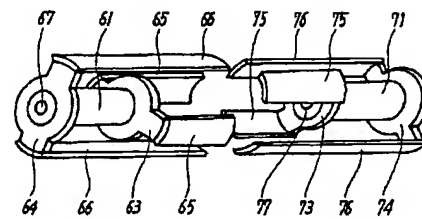
【図1】



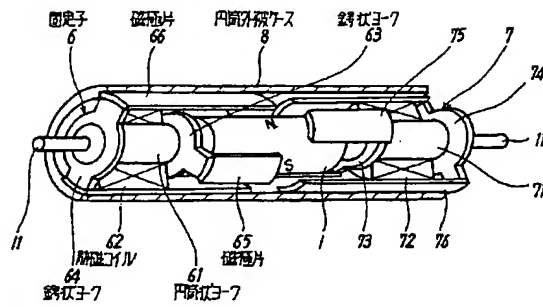
【図2】



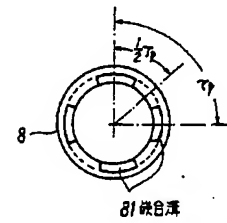
【図5】



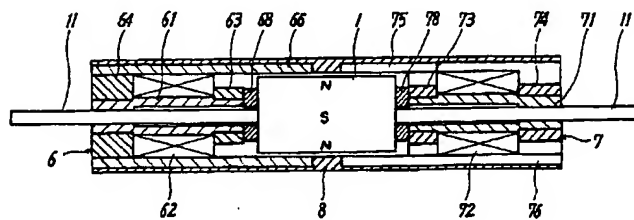
【図3】



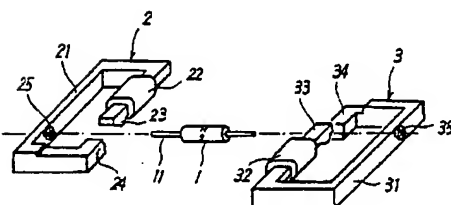
【図6】



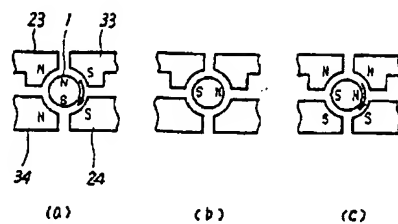
【図4】



【図8】



【図9】



(6)

特開平4-229065

【図7】

